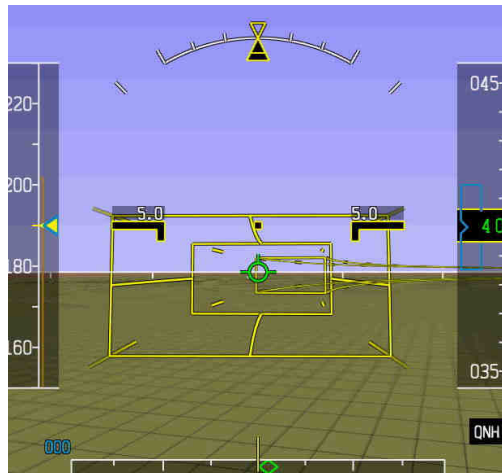


# Anhang

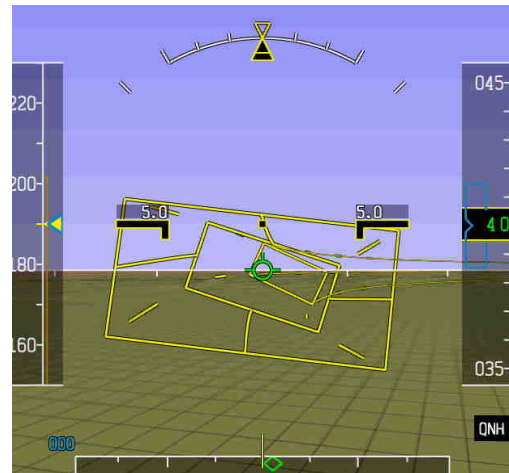
## A. Simulatoruntersuchungen

### A.1. Darstellung der unabhängigen Anzeigevariablen

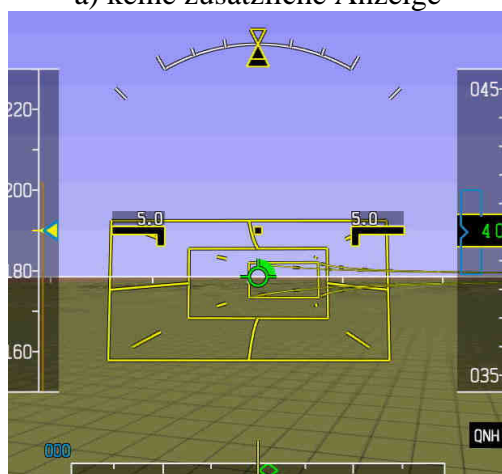
#### A.1.1. Kurveneinleitung, Video



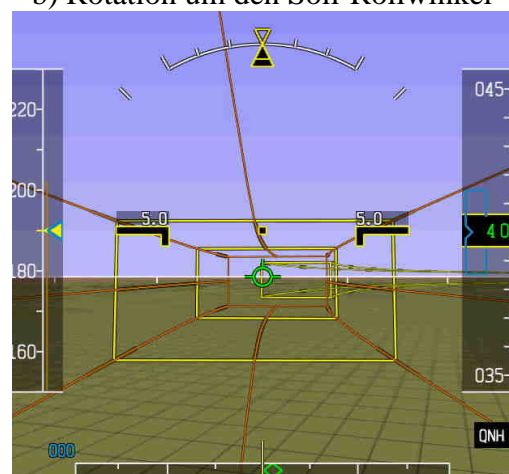
a) keine zusätzliche Anzeige



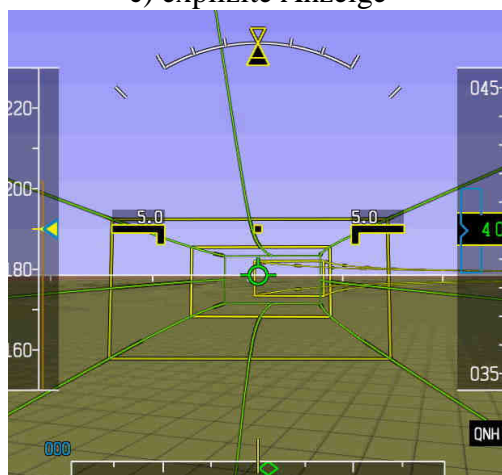
b) Rotation um den Soll-Rollwinkel



c) explizite Anzeige



d) implizite Anzeige



e) implizite Anzeige mit Farbänderung

Abbildung A.1.1.: Art der Verdeutlichung des Kurveneinleitzeitpunktes

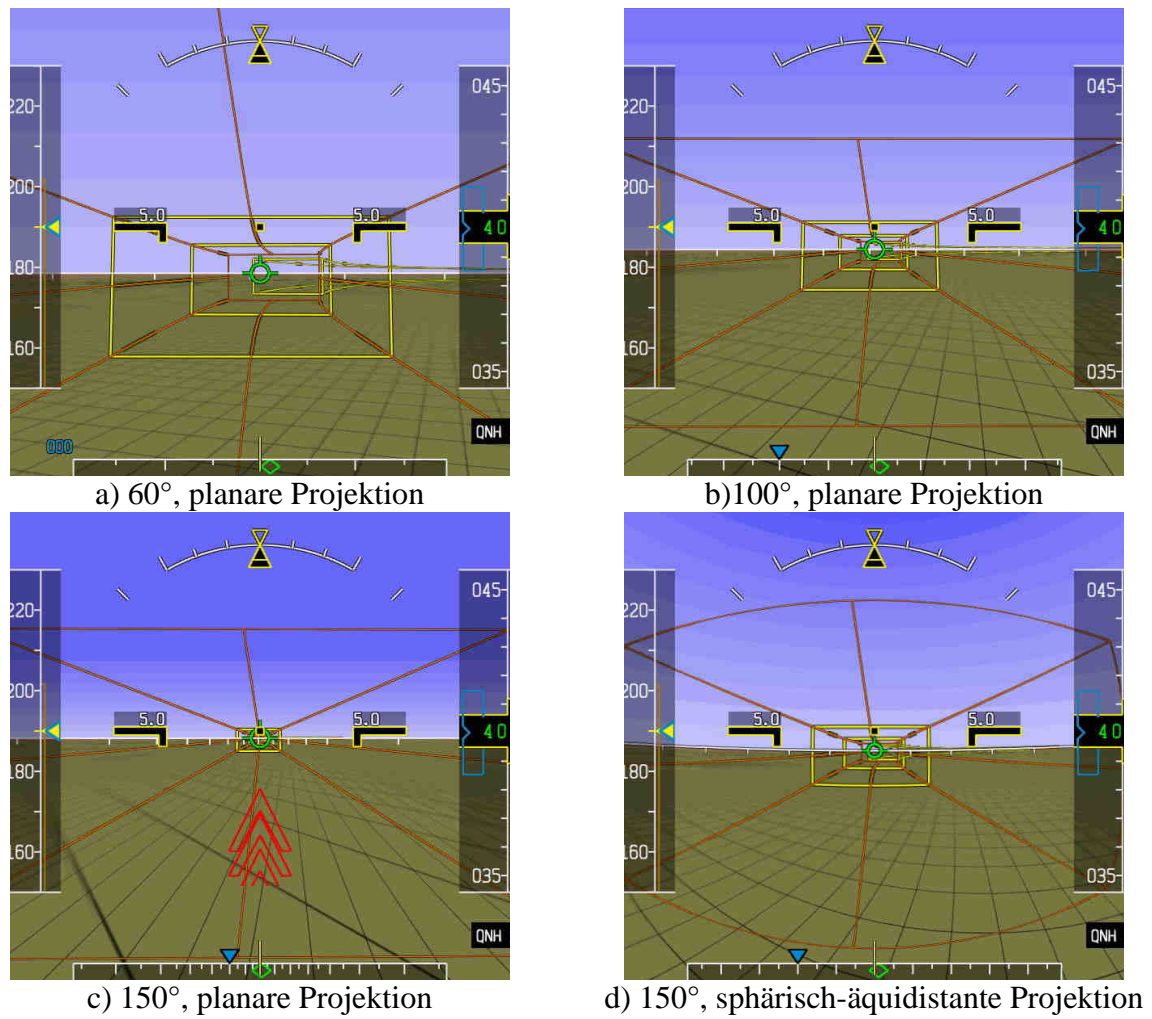


Abbildung A.1.2.: Sichtwinkel und Projektionsart

## A.1.2. Kurveneinleitung, Simulator

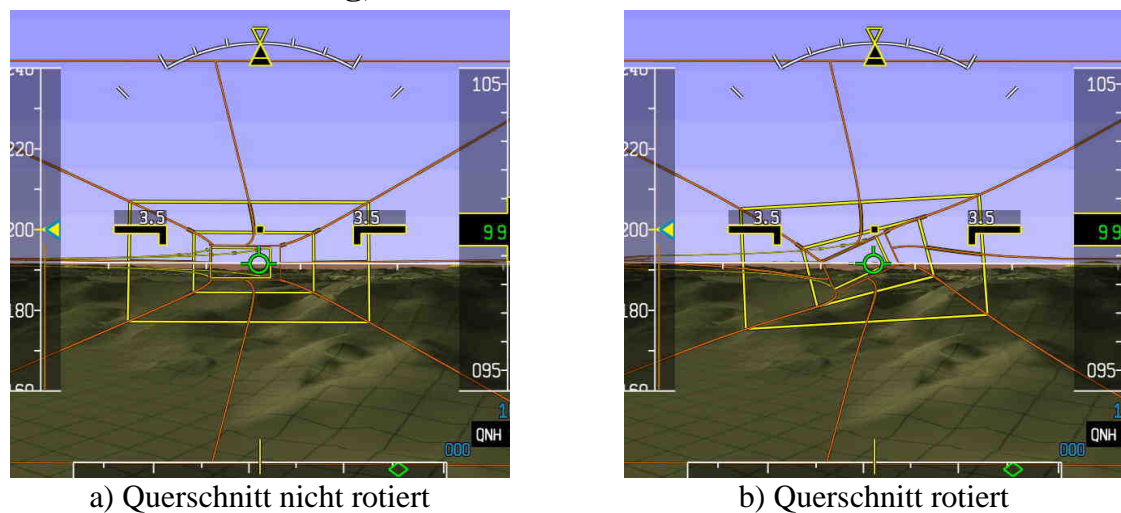
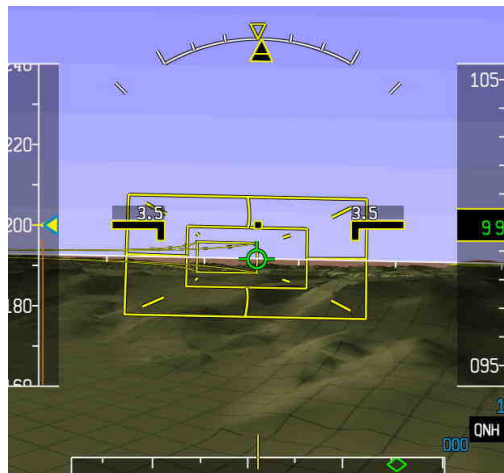
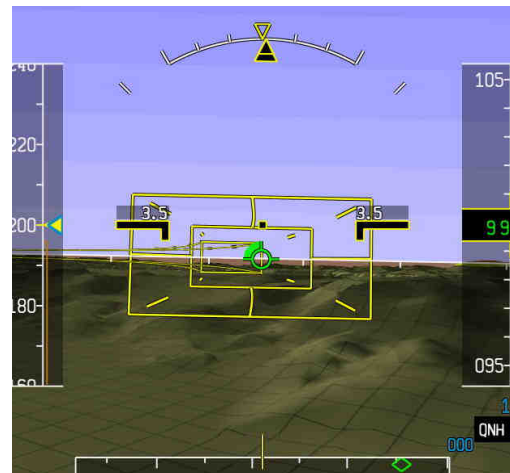


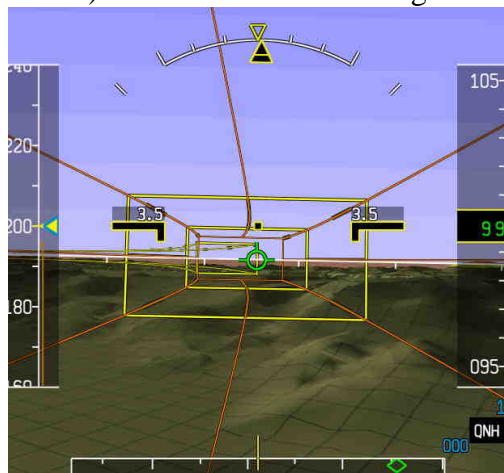
Abbildung A.1.3.: Rotation der Querschnittselemente



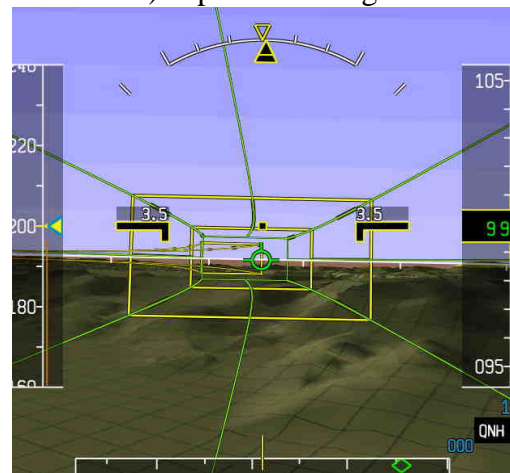
a) keine zusätzliche Anzeige



b) explizite Anzeige

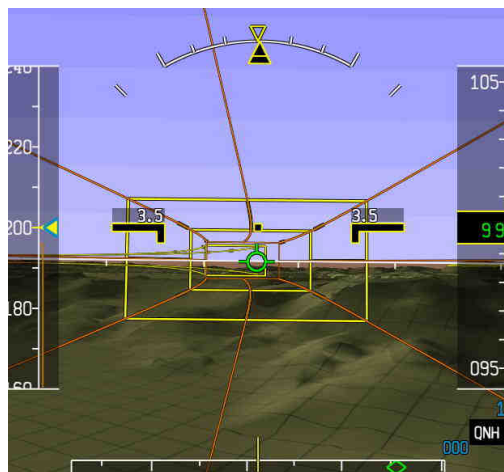


c) implizite Anzeige

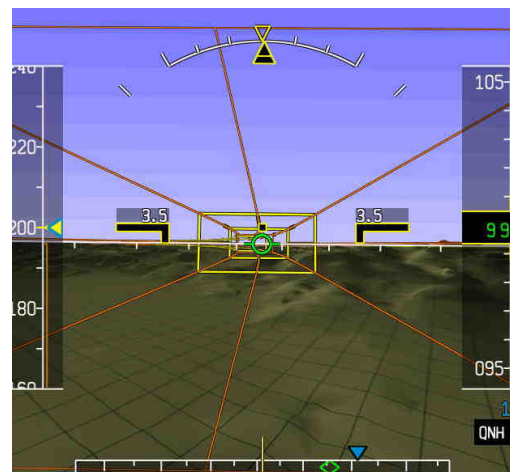


d) implizite Anzeige mit Farbänderung

**Abbildung A.1.4.: Art der Verdeutlichung des Kurveneinleitzeitpunktes**



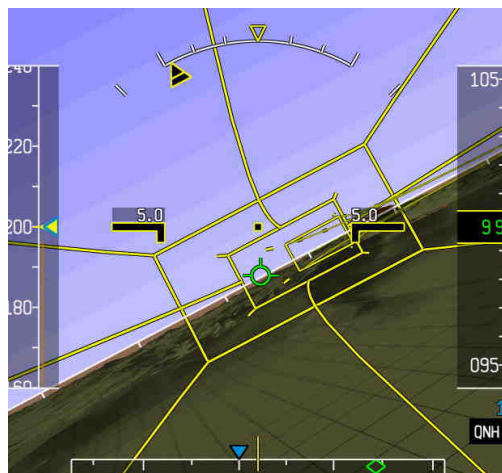
a) 60°



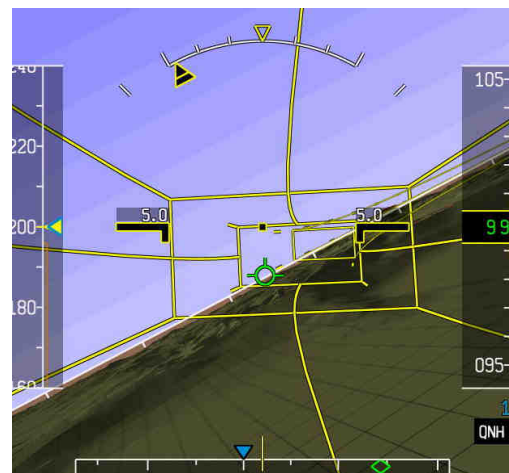
b) 100°

**Abbildung A.1.5.: Sichtwinkel**

### A.1.3. Adaptive Blickrichtung

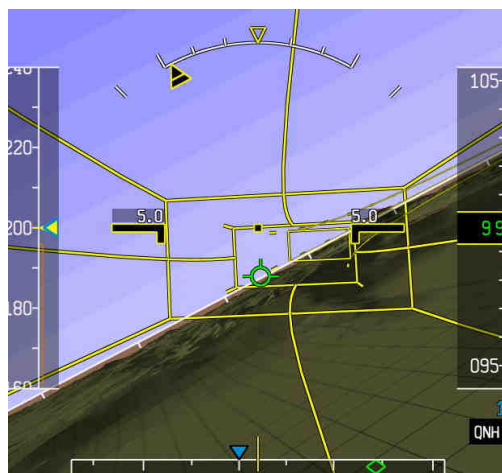


a) Querschnitt nicht rotiert



b) Querschnitt rotiert

**Abbildung A.1.6.: Rotation der Querschnittselemente**



a) keine



b) Mitte des nächsten Elements



c) Senkrecht zum nächsten Element

**Abbildung A.1.7.: Adaption der Blickrichtung**

Die abhängigen Parameter (Ist-Gierrate, Soll-Gierrate, Kombination Soll-Ist-Gierrate) führen zu sehr ähnlichen Ansichten und sind hier nicht aufgeführt.



### A.1.4. Differenzmethode und adaptive Transparenz

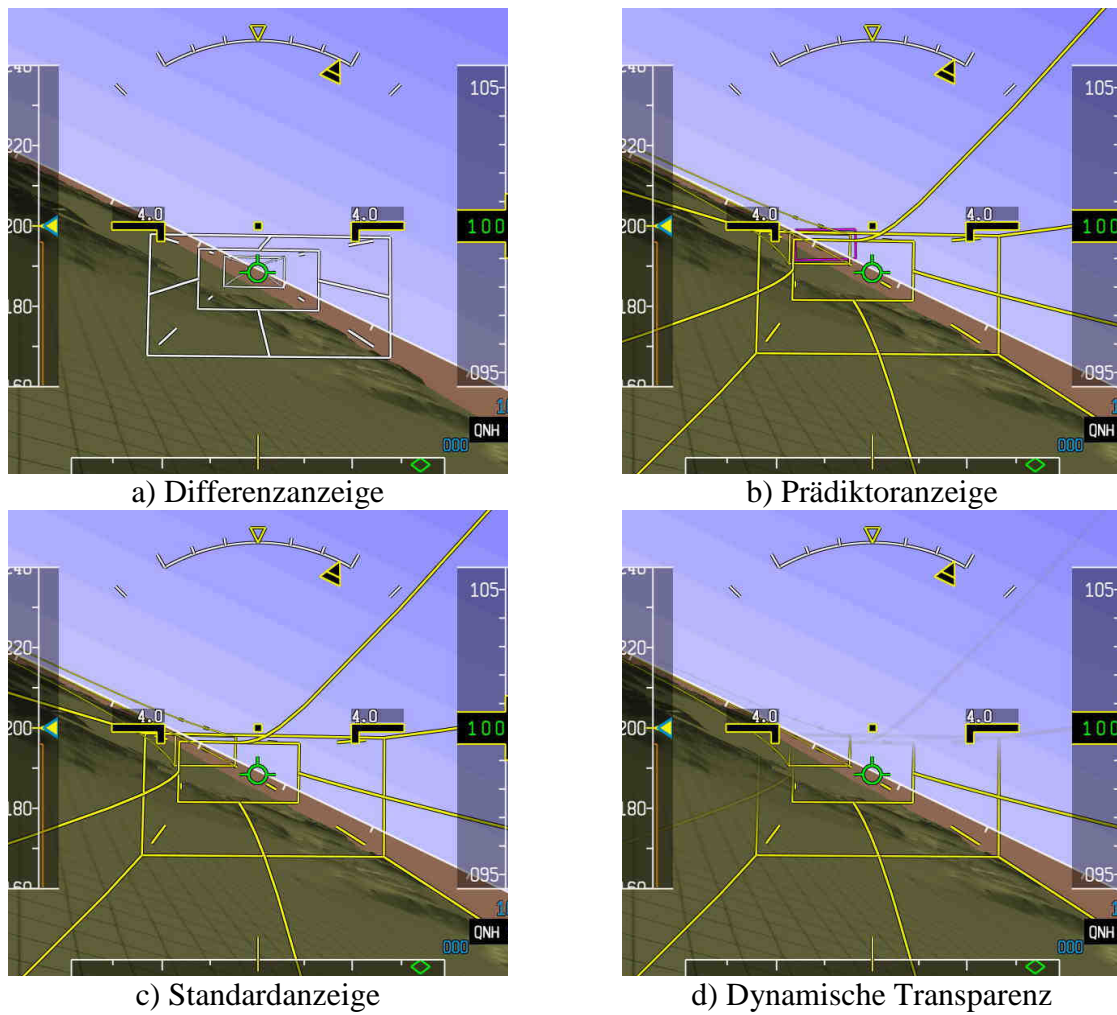


Abbildung A.1.8.: Anzeigekonzepte

### A.1.5. Anflugverfahren

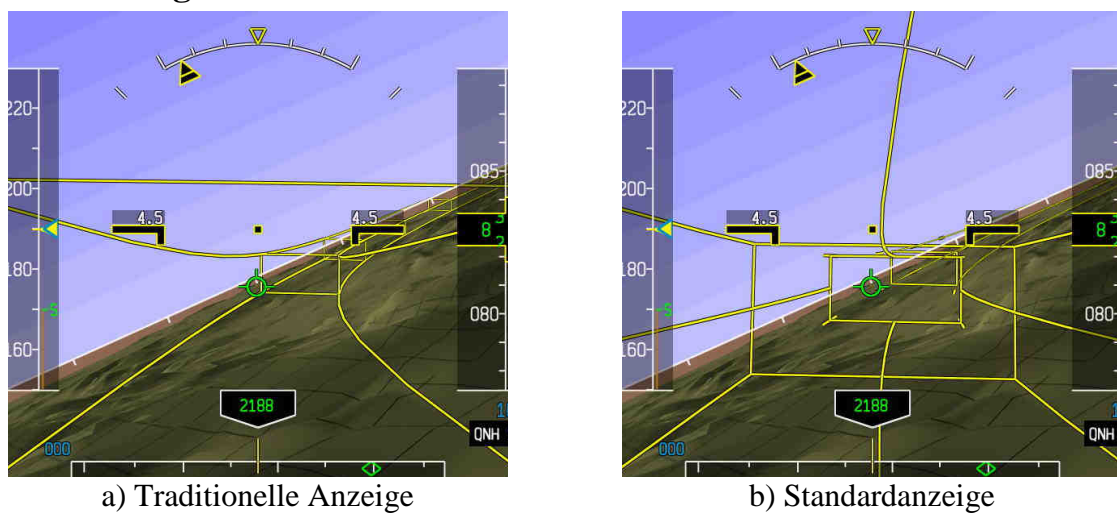
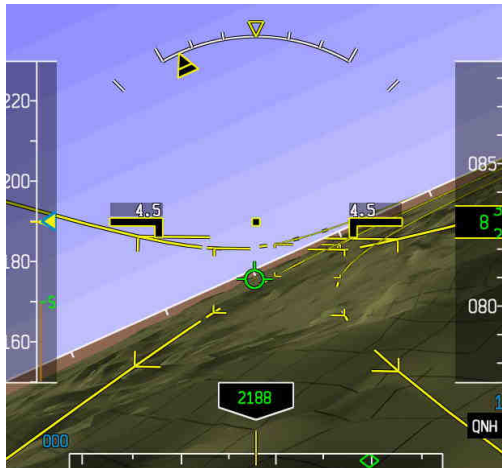


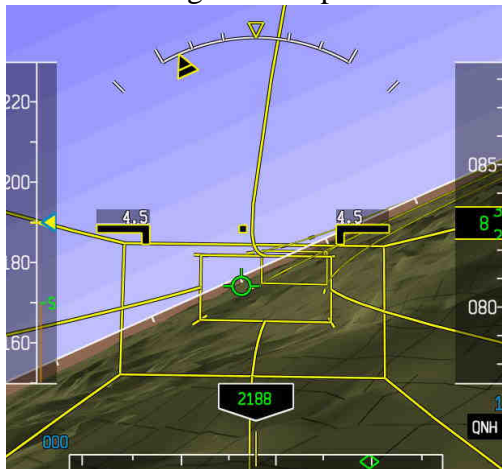
Abbildung A.1.9.: Anzeigekonzepte (1)



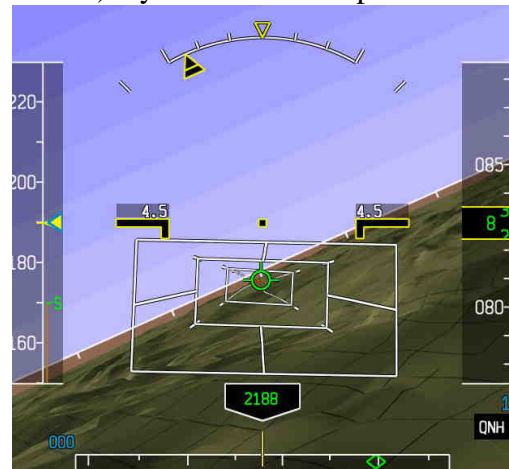
c) Standardanzeige mit adaptiver Geometrie



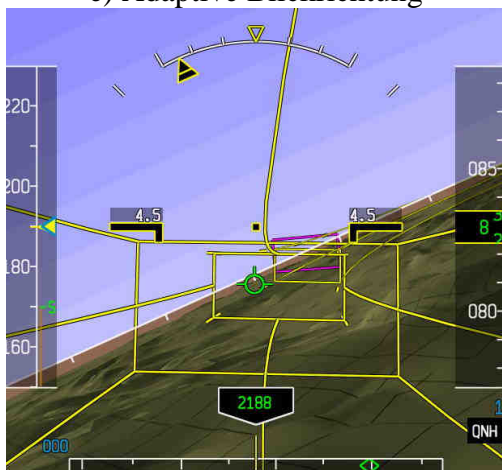
d) Dynamische Transparenz



e) Adaptive Blickrichtung



f) Differenzanzeige



g) Prädiktoranzeige

Abbildung A.1.10.: Anzeigekonzepte (2)

## A.2. Fragebogen

### A.2.1. Eingangsfragebogen

#### Simulatorversuche "Perspektivische Flugfadanzeige" - Simulator trials "perspective flight path depiction"

1. Pilotennummer:

PilotID:



P1



P2



P3



P4



P5



P6



P7



P8



P9



P10



P11



P12

2. Datum:

Date:

3. Uhrzeit:

Time:

4. Alter:

Age:

 Jahre / years

5. Ihre Berufserfahrung:

Your experience:

☐

Erster Offizier / First Officer

☐

Senior erster Offizier /  
Senior First Officer

☐

Kapitän / Captain

☐

Fluglehrer / Instructor

6. Flugstunden:

Flighthours:

☐

<2000

☐

<6000

☐

>8000

☐

<4000

☐

<8000

7. Bisherige (Haupt-)Flugmuster:

Which aircraft types have you flown mainly?

8. Wann sind Sie heute morgen aufgestanden?

When did you get up this morning?

9. Wie lange haben Sie ungefähr geschlafen?

How many hours of sleep did you get approximately?

10. Wie ist ihr körperliches Wohlbefinden im Moment?

How is your physical well-being at present?



0 sehr  
schlecht/  
verybad



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10 sehr gut /  
verygood

11. Wie ist ihr geistiges Wohlbefinden im Moment?  
*How is your mental well-being at present?*

☐ 0 sehr schlecht / verybad ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 sehr gut / verygood

12. Haben Sie Mittel eingenommen, die Ihre Wahrnehmung und/oder Reaktionsfähigkeit beeinflussen?  
*Have you taken any medication or any other means that can affect your perception and/or your reaction?*

☐ ja / yes ☐ nein / no

13. Wurden Sie heute schon außergewöhnlichen Belastungen ausgesetzt?  
*Where you exposed to exceptional mental strain earlier today?*

☐ ja / yes ☐ nein / no

14. Sind Sie müde?  
*Are you tired?*

☐ 0 überhaupt nicht / not at all ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 äußerst / extremely

15. Sind Sie aufnahmebereit?  
*Are you ready for acceptance?*

☐ 0 überhaupt nicht / not at all ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 äußerst / extremely

16. Sind Sie motiviert?  
*Are you motivated?*

☐ 0 überhaupt nicht / not at all ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 äußerst / extremely

17. Sind Sie angespannt?  
*Are you tense?*

☐ 0 überhaupt nicht / not at all ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 äußerst / extremely

18. Wie groß ist Sie ihre Erfahrung mit synthetischen Sichtsystemen im allgemeinen?  
*Please rate your experience with synthetic vision systems in gernal.*

☐ 0 überhaupt keine / none ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 umfangreich /extensive

19. Wie groß ist Ihre Erfahrung mit perspektivischen Flugpfadanzeigen?  
*Please rate your experience with perspective flight path depiction.*

☐ 0 überhaupt keine / none ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 umfangreich /extensive

Vielen Dank. Thank you.

Autor des Fragebogens: Andreas Sindlinger



## A.2.2. Versuch Kurveneinleitung

Kurveneinleitung - Curve initiation											
1. Pilotennummer:											
PilotID:											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
2. Eine zusätzliche Verdeutlichung des Kurveneinleitpunktes halte ich für...											
I rate an additional accentuation of the curve transition as...											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
überflüssig/ needless								7,9			notwendig/ essential
3. Die Rotation der Elemente um den Soll-Rollwinkel im allgemeinen halte ich für...											
I rate the rotation of the flight path elements by the nominal roll angle in general as...											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
überflüssig/ needless								7,9			notwendig/ essential
4. Die Rotation der Elemente um den Soll-Rollwinkel zum Verdeutlichen der Kurveneinleitung halte ich für...											
I rate the rotation of the flight path elements by the nominal roll angle to accentuate the curve transition as...											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
überflüssig/ needless								8,2			notwendig/ essential
5. Die explizite Anzeige des Kurvenüberganges halte ich für...											
I rate the accentuation of the curve transition by an explicit depiction as...											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
überflüssig/ needless					4,8						notwendig/ essential
6. Die explizite Anzeige des Kurvenüberganges hat mich von der eigentlichen Flugpfadanzeige abgelenkt.											
The accentuation of the curve transition by an explicit depiction has distracted me from the actual flight path depiction...											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0 überhaupt nicht / not at all	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 stark / extremely	
					5,8						
7. Die implizite Anzeige des Kurvenüberganges ohne Farbänderung halte ich für...											
I rate the accentuation of the curve transition by an implicit depiction without color change as...											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
überflüssig/ needless								8,0			notwendig/ essential
8. Die implizite Anzeige des Kurvenüberganges ohne Farbänderung hat mich von der eigentlichen Flugpfadanzeige abgelenkt.											
The accentuation of the curve transition by an implicit depiction without color change has distracted me from the actual flight path depiction...											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0 überhaupt nicht / not at all	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 stark / extremely	
			3,3								
9. Die implizite Anzeige des Kurvenüberganges mit Farbänderung halte ich für...											
I rate the accentuation of the curve transition by an implicit depiction with color change as...											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
überflüssig/ needless								7,6			notwendig/ essential

10. Die implizite Anzeige des Kurvenüberganges mit Farbänderung hat mich von der eigentlichen Flugpfadanzeige abgelenkt.

*The accentuation of the curve transition by an implicit depiction with color change has distracted me from the actual flight path depiction...*

0 überhaupt nicht / not at all      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10 stark / extremely

3,8

11. Folgende Kombination würde ich bevorzugen, um die Kurveneinleitung anzuzeigen:

*I would prefer the following combinations to accentuate the curve transition:*

<input type="checkbox"/> keine Zusatzelemente / no additional elements <b>2</b>	<input type="checkbox"/> Explizite Darstellung des Kurvenübergangs / explicit depiction of the transition <b>2</b>	<input type="checkbox"/> Implizite Darstellung des Kurvenübergangs mit Farbänderung / implicit depiction of the transition with change of colors <b>4</b>
<input type="checkbox"/> Rotation der Elemente um den Soll-Rollwinkel / rotation by the nominal bank angle <b>5</b>	<input type="checkbox"/> Implizite Darstellung des Kurvenübergangs ohne Farbänderung / implicit depiction of the transition without change of colors <b>5</b>	

12. Kommentare und Anmerkungen:

*Comments and notes:*

Vielen Dank. Thank you.

abschicken

Eingabenloeschen

Autor des Fragebogens: Andreas Sindlinger

### A.2.3. Versuch Adaptive Blickrichtung

#### Adaptive Blickrichtung - Adaptive viewing direction

1. Pilotennummer:

PilotID:

☐ P1    ☐ P2    ☐ P3    ☐ P4    ☐ P5    ☐ P6    ☐ P7    ☐ P8    ☐ P9    ☐ P10    ☐ P11    ☐ P12

2. Die Änderungen der Blickrichtung sind mir aufgefallen.

*The adaption of the viewing direction were apparent.*

☐ 0 nie / never    ☐ 1    ☐ 2    ☐ 3    ☒ 4    ☐ 5 manchmal / sometimes    ☐ 6    ☐ 7    ☐ 8    ☐ 9    ☐ 10 sehr oft / very often

3. Die Änderung der Blickrichtung empfand ich als störend.

*The adaption of the viewing direction was objectionable.*

☐ 0 überhaupt nicht / not at all    ☐ 1    ☒ 2    ☐ 3    ☐ 4    ☐ 5    ☐ 6    ☐ 7    ☐ 8    ☐ 9    ☐ 10 sehr stark / extremely

4. Die Änderungen der Blickrichtung waren insgesamt...

*The adaption of the viewing direction in total was...*

☐ 0 zu klein / too small    ☐ 1    ☐ 2    ☐ 3    ☐ 4    ☒ 5 genau richtig / just right    ☐ 6    ☐ 7    ☐ 8    ☐ 9    ☐ 10 zu groß / too large

5. Kommentare und Anmerkungen:

*Comments and notes:*

Vielen Dank. Thank you.

abschicken

Eingabenloeschen

Autor des Fragebogens: Andreas Sindlinger

## A.2.4. Versuch Differenzanzeige & Prädiktor

Differenzanzeige & Prädiktor - Difference depiction & predictor											
1. Pilotennummer: Pilot ID:											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
2. Die normale Anzeige des Soll-Flugpfades im Kurvenflug bewerte ich als...											
I rate the common depiction of the nominal trajectory during curved flight as...											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0 völlig unzureichend /completely insufficient	1	2	3	4	5	5,6	6	7	8	9	10 sehr gut / very good
3. Die zusätzliche Prädiktoranzeige finde ich...											
I rate the additional predictor element as...											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0 völlig nutzlos/ useless	1	2	3	4	5	5,2	6	7	8	9	10 unverzichtbar /essential
4. Bei der Differenzanzeige aus vorhergesagtem Flugpfad und Soll-Flugpfad konnte ich Ablagen schnell erkennen und korrigieren.											
Using the difference depiction as the difference of the predicted and the nominal flight path, I was able to quickly detect and correct deviations.											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0 trifft überhaupt nicht zu/ absolutely wrong	1	2	3	4	5	6	7	7,3	8	9	10 trifft voll zu/ absolutely right
5. Bei der Differenzanzeige war meine räumliche Orientierung verglichen mit der normalen Anzeige...											
Using the difference depiction my spatial awareness compared to the common depiction was...											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0 deutlich schlechter/ markedly worse	1	2	3	4	5	5,2	6	7	8	9	10 deutlich besser/ markedly better
6. Die Nutzung der Differenzanzeige ist...											
The usage of the difference depiction is...											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0 sehr schwierig / very difficult	1	2	3	4	5	6	7	7,0	8	9	10 sehr einfach / very easy
7. Generell bewerte ich die Differenzanzeige...											
In general I rate the difference depiction as...											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0 sehr negativ / very negativ	1	2	3	4	5	6	6,6	7	8	9	10 sehr positiv / very positiv
8. Mithilfe der dynamischen Transparenz konnte ich Ablagen schnell und intuitiv erkennen.											
Using the dynamic transparency I was able to quickly and intuitively detect deviations.											
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0 trifft überhaupt nicht zu / absolutely wrong	1	2	3	4	5	5,4	6	7	8	9	10 trifft voll zu / absolutely right



9. Generell bewerte ich die dynamische Transparenz...

*In general I rate the dynamic transparency depiction as...*

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0 sehr negativ/ very negativ	1	2	3	4	4,7	5	6	7	8	9	10 sehr positiv/ sehr positive

10. Kommentare und Anmerkungen

*Comments and notes*

Vielen Dank / Thank you

abschicken

Eingaben löschen

Autor des Fragebogens: Andreas Sindlinger

## A.2.5. Versuch Anflugverfahren

### Anflug KRNO - Approach to KRNO

1. Pilotennummer:

PilotID:

☐ P1    ☐ P2    ☐ P3    ☐ P4    ☐ P5    ☐ P6    ☐ P7    ☐ P8    ☐ P9    ☐ P10    ☐ P11    ☐ P12

2. Testpunkt:

Testpoint:

☐ AF01    ☐ AF02    ☐ AF03    ☐ AF04    ☐ KV01    ☐ KV02    ☐ KV03    ☐ KV04

### NASA Task Load Index

3. Mentale Belastung

Wie hoch war die geforderte Aktivität bzgl. Kognition und Wahrnehmung (Denken, Entscheiden, Beobachten,...)? War die Aufgabe leicht oder anspruchsvoll, einfach oder komplex, anspruchsvoll oder fehlerverzeihend?

*mentaldemand*

How much mental and perceptual activity was required (e.g., thinking, deciding, calculating, remembering, looking, searching, etc.)? Was the task easy or demanding, simple or complex, exacting or forgiving?

☐ 0 niedrig / **low**    ☐ 1    ☐ 2    ☐ 3    ☐ 4    ☐ 5 neutral    ☐ 6    ☐ 7    ☐ 8    ☐ 9    ☐ 10 hoch / **high**

4. Physische Belastung

Wie viel körperliche Anstrengung war erforderlich? War die Aufgabe leicht oder fordernd, langsam oder zügig, entspannt oder anstrengend, ruhig oder mühsam?

*physicaldemand*

How much physical activity was required (e.g., pushing, pulling, turning, controlling, activating, etc.)? Was the task easy or demanding, slow or risk, lack or strenuous, restful or laborious?

☐ 0 niedrig / **low**    ☐ 1    ☐ 2    ☐ 3    ☐ 4    ☐ 5 neutral    ☐ 6    ☐ 7    ☐ 8    ☐ 9    ☐ 10 hoch / **high**

5. Zeitliche Belastung

Wie hoch war der empfundene Zeitdruck gemessen an der Geschwindigkeit mit der das Geschehen ablief? War das Tempo langsam und ruhig oder forsch und hektisch?

*temporaldemand*

How much time pressure did you feel due to the rate or pace at which the tasks or task elements occurred? Was the pace slow and leisurely or rapid and frantic?

☐ 0 niedrig / **low**    ☐ 1    ☐ 2    ☐ 3    ☐ 4    ☐ 5 neutral    ☐ 6    ☐ 7    ☐ 8    ☐ 9    ☐ 10 hoch / **high**

6. Beanspruchung

Wie hart mussten Sie (mental und physisch) arbeiten, um Ihre Leistung zu erbringen?

*effort*

How hard did you have to work (mentally and physically) to accomplish your level of performance?

☐ 0 niedrig / **low**    ☐ 1    ☐ 2    ☐ 3    ☐ 4    ☐ 5 neutral    ☐ 6    ☐ 7    ☐ 8    ☐ 9    ☐ 10 hoch / **high**

7. Eigene Leistung

Wie erfolgreich waren Sie Ihrer Meinung nach bei der Erfüllung der Aufgabe? Haben Sie die (von Ihnen selbst und von außen) gesetzten Ziele erreicht? Wie zufrieden waren Sie mit der Leistung?

*performance*

How successful do you think you were in accomplishing the goals of the task set by the experimenter (or yourself)? How satisfied were you with your performance in accomplishing these goals?

☐ 0 gut / good    ☐ 1    ☐ 2    ☐ 3    ☐ 4    ☐ 5 neutral    ☐ 6    ☐ 7    ☐ 8    ☐ 9    ☐ 10 schlecht / poor

## 8. Frustration

Wie unsicher, entmutigt, irritiert, gestresst und verärgert im Gegensatz zu sicher, erfreut, zufrieden, entspannt und selbstzufrieden haben Sie sich während der Durchführung der Aufgabe gefühlt?

*frustration level*

*How insecure, discouraged, irritated, stressed and annoyed versus secure, gratified, content, relaxed and complacent did you feel during the task?*

☐ 0 niedrig / *low*
☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5 neutral
 ☐ 6
 ☐ 7
 ☐ 8
 ☐ 9
 ☐ 10 hoch / *high*

## Display Flyability Rating

## 9. War das System fliegbar?

*Is the system flyable?*

- ☐ ja / yes
 ☐ nein / no (weiter mit Frage 15 / proceed to question 15)

## 10. War eine angemessene Durchführung möglich mit einer annehmbaren Arbeitsbelastung?

*Is adequate performance attainable with a tolerable workload?*

- ☐ ja / yes (weiter mit Frage 12 / proceed to question 12)
 ☐ nein / no (weiter mit Frage 11 / proceed to question 11)

## 11. Die Mängel lassen sich beschreiben als...

*Deficiencies require improvement*

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <p>Starke Ausgleichsmaßnahmen sind erforderlich um die Parameter zu kontrollieren.</p> <p><input type="radio"/> (weiter mit Frage 15) / Intensive pilot compensation is required for parameter control (proceed to question 15)</p> | <p>Erhebliche Ausgleichsmaßnahmen sind erforderlich um die Parameter zu kontrollieren. (weiter mit Frage 15) / Considerable pilot compensation is required for parameter control (proceed to question 15)</p> | <p>Ausgleichsmaßnahmen sind erforderlich um die Parameter zu kontrollieren. (weiter mit Frage 15) / Adequate performance not attainable with maximum tolerable pilot compensation. Parameter controllability not in question (proceed to question 15)</p> |
|---|---|---|

## 12. War die Durchführung befriedigend ohne Verbesserung?

*Is it satisfactory without improvement?*

- ☐ ja / yes (weiter mit Frage 14 / proceed to question 14)
 ☐ nein / no (weiter mit Frage 13 / proceed to question 13)

## 13. Die Mängel lassen sich beschreiben als...

*Deficiencies warrant improvement*

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Leichte Ausgleichsmaßnahmen sind erforderlich um die gewünschte Leistung zu erbringen. (weiter mit Frage 15) / Desired performance requires moderate pilot compensation (proceed to question 15)</p> | <p>Beachtliche Ausgleichsmaßnahmen sind erforderlich um die gewünschte Leistung zu erbringen. (weiter mit Frage 15) / Adequate performance requires considerable pilot compensation (proceed to question 15)</p> | <p>Starke Ausgleichsmaßnahmen sind erforderlich um die gewünschte Leistung zu erbringen. (weiter mit Frage 15) / Adequate performance requires extensive pilot compensation (proceed to question 15)</p> |
|---|--|--|

## 14. Die Anzeige war...

*The displays information was...*

- ☐ Sehr gut und wünschenswert / Excellent, Highly desirable
 ☐ Gut mit vernachlässigbaren Mängeln / Good, Negligible deficiencies
 ☐ Ordentlich mit leichten Mängeln / Fair, Some mildly unpleasant deficiencies

## NASA Situational Awareness Rating

## 15. Die Anforderungen an die Aufmerksamkeit waren...

*Demand on attentional resources*

☐ 0 niedrig / *low*
☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5 neutral
 ☐ 6
 ☐ 7
 ☐ 8
 ☐ 9
 ☐ 10 hoch / *high*

16. Das Verständnis der Situation war...

*Understanding of the situation*

☐ 0 niedrig / low
 ☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5 neutral
 ☐ 6
 ☐ 7
 ☐ 8
 ☐ 9
 ☐ 10 hoch / high

17. Zusammenfassend, wie hat Ihnen das angezeigte Konzept insgesamt gefallen?

*Summarized, how well did you like the depicted concept?*

☐ 0 Sehr schlecht / very bad
 ☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5
 ☐ 6
 ☐ 7
 ☐ 8
 ☐ 9
 ☐ 10 Sehr gut / very good

18. Kommentare und Anmerkungen

*Comments and notes*

Vielen Dank. Thank you.

Autor des Fragebogens: Andreas Sindlinger

Frage	positiv*	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Mentale Belastung	niedrig	6,3	6,6	7,5	7,9	6,5	7,2	6,7
Physische Belastung	niedrig	4,4	4,6	5,6	5,2	4,8	5,7	4,4
Zeitliche Belastung	niedrig	5,4	5,8	6,1	6,1	5,1	5,6	4,9
Beanspruchung	niedrig	5,6	7,1	7,0	7,3	5,8	6,9	6,0
Leistung	niedrig	5,6	6,1	5,3	6,7	4,7	5,2	4,4
Frustration	niedrig	4,8	5,3	5,3	5,2	3,7	4,4	4,7
Summe	niedrig	32,1	35,5	36,8	38,4	30,6	35	31,1
Fliegbarkeit	niedrig	4,0	2,9	4,9	4,8	3,0	4,2	4,3
Anforderungen an die Aufmerksamkeit	niedrig	7,0	7,1	7,4	8,1	6,2	6,7	6,9
Situationsverständnis	hoch	9,0	8,4	8,9	8,2	8,8	7,6	8,9
Gesamt	hoch	6,0	6,8	5,1	4,4	7,1	5,9	6,1

\*gibt an, ob ein niedriger oder hoher Wert positiv gesehen wird

**Tabelle A.2.1.: Durchschnittliche Bewertungen**



## A.3. Statistische Auswertungen

### A.3.1. Verwendete Box-Diagramm Darstellung

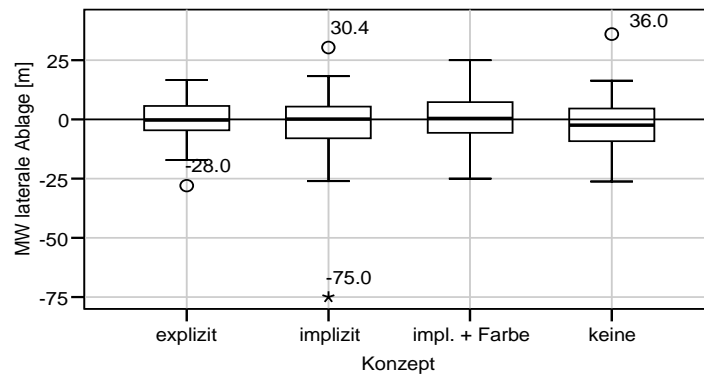


Abbildung A.3.1.: Box-Diagramme

Die Box-Diagramme dieser Arbeit beinhalten folgende Informationen [Wis99]:

- das Rechteck (*Box*), das 50% aller Werte repräsentiert, mit dem  $Q_{0,25}$ -Quantil als untere und dem  $Q_{0,75}$ -Quantil als obere Begrenzung,
- Medianwert als Linie innerhalb der Box,
- die nach oben abgesetzte Querlinie markiert den Wert  $Q_{1,5,o} = Q_{0,75} + 1,5 * (Q_{0,75} - Q_{0,25})$  oder aber den Maximalwert, falls dieser kleiner  $Q_{1,5,o}$  ist,
- die nach unten abgesetzte Querlinie markiert den Wert  $Q_{1,5,u} = Q_{0,25} - 1,5 * (Q_{0,75} - Q_{0,25})$  oder aber den Minimalwert, falls dieser kleiner  $Q_{1,5,u}$  ist,
- mit einem Kreis markierte Werte liegen zwischen  $Q_{1,5,o}$  und  $Q_{3,o} = Q_{0,75} + 1,5 * (Q_{0,75} - Q_{0,25})$ , bzw. zwischen  $Q_{1,5,u}$  und  $Q_{3,u} = Q_{0,25} - 1,5 * (Q_{0,75} - Q_{0,25})$ ,
- mit einem Sternchen markierte Werte sind größer als  $Q_{3,o}$ , bzw. kleiner als  $Q_{3,u}$ .

### A.3.2. Kurveneinleitung, Video

#### A.3.2.1. Art der Verdeutlichung des Kurveneinleitzeitpunktes

Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)

Darstellung der Kurveneinleitung	N	$\mu[s]$	$\sigma[s]$	p
Explizit	80	0,724	1,213	0,000
Implizit	80	-0,207	0,995	0,000
Implizit + Farbbänderung	80	-0,064	0,764	0,000
Keine	80	1,946	1,930	0,496
Keine, aber Rotation	80	0,365	2,073	0,065

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)

F	p
17,355	0,001

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

Einfache Varianzanalyse

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	F	p
Zwischen den Gruppen	237,173	4	59,293	26,786	<b>0,001</b>
Innerhalb der Gruppen	874,361	395	2,214		
Gesamt	1111,535	399			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Post-hoc Tukey-HSD*

(I) KonzeptID	(J) KonzeptID	Mittlere Differenz (I-J)	p
Explizit	Implizit	0,931 (*)	<b>0,001</b>
	Implizit mit Farbänderung	0,788 (*)	<b>0,008</b>
	Keine	-1,222 (*)	<b>0,001</b>
	Keine + Rotation	0,359	0,546
Implizit	Implizit mit Farbänderung	-0,143	0,974
	Keine	-2,154 (*)	<b>0,001</b>
	Keine + Rotation	-0,572	0,109
Implizit mit Farbänderung	Keine	-2,010 (*)	<b>0,001</b>
	Keine + Rotation	-0,429	0,361
Keine	Keine + Rotation	1,581 (*)	<b>0,001</b>

\* Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.

*Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
124,079	4	<b>0,001</b>

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**A.3.2.2. Sichtwinkel und Projektionsart***Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Darstellung der Kurveinleitung	N	$\mu[s]$	$\sigma[s]$	p
60° planar	100	-0,282	1,584	0,041
100° planar	100	0,436	1,412	0,064
150° planar	100	1,464	1,697	0,001
150° sphärisch-äquidistant	100	0,593	1,512	0,014

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

F	p
4,201	0,006

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	F	p
Zwischen den Gruppen	154,286	3	51,429	21,275	<b>0,001</b>
Innerhalb der Gruppen	957,249	396	2,417		
Gesamt	1111,535	399			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Post-hoc Tukey-HSD*

(I) KonzeptID	(J) KonzeptID	Mittlere Differenz (I-J)	p
150° sphärisch-äquidistant	60° planar	0,874 (*)	<b>0,001</b>
	100° planar	0,156	0,893
	150° planar	-0,872 (*)	<b>0,001</b>
60° planar	100° planar	-0,718 (*)	<b>0,006</b>
	150° planar	-1,746 (*)	<b>0,001</b>
100° planar	150° planar	-1,028 (*)	<b>0,001</b>

\* Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.

*Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
----------	---------------	---

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

### A.3.3. Kurveneinleitung, Simulator

#### A.3.3.1. Rotation der Querelemente um den Soll-Rollwinkel, Kurvenübergang

##### MW der lateralen Ablage

Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)

Rotation der Querelemente	N	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	p
Nicht rotiert	80	0,610	13,11	0,182
Rotiert	80	-1,432	10,99	0,926

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)

F	p
0,067	0,797

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

Einfache Varianzanalyse

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	F	p
Zwischen den Gruppen	166,703	1	166,703	1,139	0,287
Innerhalb der Gruppen	23122,917	158	146,348		
Gesamt	23289,620	159			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

##### STABW der lateralen Ablage

Kruskal-Wallis-Test

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
7,584	1	0,006

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

##### STABW der Rollwinkeldifferenz

Kruskal-Wallis-Test

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
0,309	1	0,578

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

#### A.3.3.2. Art der Verdeutlichung des Kurveneinleitzeitpunktes, Kurvenübergang

##### MW der lateralen Ablage

Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)

Darstellung der Kurveneinleitung	N	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	p
Explizit	40	-0,215	8.9778	0,736
Implizit	40	-1,784	16.0988	0,243
Implizit + Farbänderung	40	1,191	11.2061	0,954
Keine	40	-0,835	11.2709	0,890

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)

F	p
0,884	0,451

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	<i>F</i>	<i>p</i>
Zwischen den Gruppen	186,812	3	62,271	0,420	0,739
Innerhalb der Gruppen	23102,809	156	148,095		
Gesamt	23289,620	159			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der lateralen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
1,554	3	0,670

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der Rollwinkeldifferenz***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
14,586	3	<b>0,002</b>

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Kruskal-Wallis-Tests zwischen je zwei Gruppen*

(I) KonzeptID	(J) KonzeptID	<i>p</i>
Explizit	Implizit	0,356
	Implizit mit Farbänderung	0,072
	Keine	<b>0,001</b>
Implizit	Implizit mit Farbänderung	0,476
	Keine	<b>0,009</b>
Implizit mit Farbänderung	Keine	<b>0,012</b>

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**A.3.3.3. Sichtwinkel, Kurvenübergang****MW der lateralen Ablage***Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Sichtwinkel	<i>N</i>	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	<i>p</i>
60° planar	80	-5,105	12,875	0,415
100° planar	80	4,283	9,188	0,342

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

<i>F</i>	<i>p</i>
1,434	0,233

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.



*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	<i>F</i>	<i>p</i>
Zwischen den Gruppen	3525,027	1	3525,027	28,179	<b>0,001</b>
Innerhalb der Gruppen	19764,594	158	125,092		
Gesamt	23289,620	159			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der lateralen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
1,586	1	0,208

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der Rollwinkeldifferenz***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
5,954	1	<b>0,015</b>

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**A.3.3.4. Rotation der Querelemente um den Soll-Rollwinkel, Kurvenflug****MW der lateralen Ablage***Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Rotation der Querelemente	<i>N</i>	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	<i>p</i>
Nicht rotiert	80	0,759	18,922	0,247
Rotiert	80	-13,418	17,3937	0,125

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

<i>F</i>	<i>p</i>
0,800	0,372

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	<i>F</i>	<i>p</i>
Zwischen den Gruppen	8038,372	1	8038,372	24,337	<b>0,001</b>
Innerhalb der Gruppen	52185,793	158	330,290		
Gesamt	60224,165	159			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der lateralen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
2,650	1	0,104

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der Rolleingabe***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	$p$
1,501	1	0,221

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**A.3.3.5. Art der Verdeutlichung des Kurveneinleitzeitpunktes, Kurvenflug****MW der lateralen Ablage***Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Darstellung der Kurveneinleitung	$N$	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	$p$
Explizit	40	-7,6325	19,2493	0,125
Implizit	40	-8,8120	21,6945	0,385
Implizit + Farbänderung	40	-4,2367	18,2268	0,065
Keine	40	-4,6369	18,8498	0,835

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

$F$	$p$
0,153	0,928

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	$F$	$p$
Zwischen den Gruppen	604,203	3	201,401	0,527	0,664
Innerhalb der Gruppen	59619,962	156	382,179		
Gesamt	60224,165	159			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der lateralen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	$p$
4,406	3	0,221

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der Rolleingabe***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	$p$
7,719	3	<b>0,052</b>

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Kruskal-Wallis-Tests zwischen je zwei Gruppen*

(I) KonzeptID	(J) KonzeptID	$p$
Explizit	Implizit	0,121
	Implizit mit Farbänderung	0,194
	Keine	<b>0,006</b>
Implizit	Implizit mit Farbänderung	0,969
	Keine	0,154
Implizit mit Farbänderung	Keine	0,175

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

### A.3.3.6. Sichtwinkel, Kurvenflug

#### MW der lateralen Ablage

Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)

Sichtwinkel	N	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	p
60° planar	80	-11.917	19.8520	0,366
100° planar	80	-0.7425	17.4645	0,132

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)

F	p
0,339	0,561

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

Einfache Varianzanalyse

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	F	p
Zwischen den Gruppen	4994,299	1	4994,299	14,288	<b>0,001</b>
Innerhalb der Gruppen	55229,866	158	349,556		
Gesamt	60224,165	159			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

#### STABW der lateralen Ablage

Kruskal-Wallis-Test

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
0,926	1	0,336

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

#### STABW der Rolleingabe

Kruskal-Wallis-Test

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
0,062	1	0,803

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

### A.3.4. Adaptive Blickrichtung

#### A.3.4.1. Rotation der Querelemente um den Soll-Rollwinkel, Kurvenübergang

#### MW der lateralen Ablage

Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)

Rotation der Querelemente	N	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	p
Nicht rotiert	70	2,720	6,532	0,186
Rotiert	70	6,640	8,879	0,965

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)

F	p
5,700	0,018

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	<i>F</i>	<i>p</i>
Zwischen den Gruppen	537,719	1	537,719	8,852	<b>0,003</b>
Innerhalb der Gruppen	8382,735	138	60,744		
Gesamt	8920,454	139			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
8,008	1	<b>0,005</b>

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der lateralen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
3,486	1	0,062

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der Rollwinkeldifferenz***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
2,164	1	0,141

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**A.3.4.2. Anpassung der Blickrichtung, Kurvenübergang****MW der lateralen Ablage***Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Anpassung der Blickrichtung	<i>N</i>	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	<i>p</i>
Keine	20	6,623	8,990	0,841
Mitte nächstes Element	60	4,633	6,886	0,694
Senkrecht nächstes Element	60	4,079	8,724	0,247

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

<i>F</i>	<i>p</i>
1,105	0,334

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	<i>F</i>	<i>p</i>
Zwischen den Gruppen	97,281	2	48,641	0,755	0,472
Innerhalb der Gruppen	8823,173	137	64,403		
Gesamt	8920,454	139			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der lateralen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
2,200	2	0,333

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.



**STABW der Rollwinkeldifferenz***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	$p$
0,111	2	0,946

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**A.3.4.3. Kombination aus Anpassung der Blickrichtung und Parameter, Kurvenübergang****MW der lateralen Ablage***Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Kombination aus Anpassung der Blickrichtung und Parameter	$N$	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	$p$
Keine	20	6,623	8,990	0,841
Mitte nächstes Element, Ist-Gierrate	20	5,198	7,879	0,999
Mitte nächstes Element, Soll-Gierrate	20	5,337	5,899	0,563
Mitte nächstes Element, Soll-Ist-Gierrate	20	3,366	6,914	0,772
Senkrecht nächstes Element, Ist-Gierrate	20	5,054	9,974	0,428
Senkrecht nächstes Element, Soll-Gierrate	20	5,453	8,389	0,999
Senkrecht nächstes Element, Soll-Ist-Gierrate	20	1,730	7,594	0,388

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

$F$	$p$
0,698	0,651

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	$F$	$p$
Zwischen den Gruppen	312,896	6	52,149	0,806	0,567
Innerhalb der Gruppen	8607,559	133	64,718		
Gesamt	8920,454	139			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der lateralen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	$p$
2,238	6	0,897

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der Rollwinkeldifferenz***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	$p$
5,716	6	0,456

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**A.3.4.4. Rotation der Querelemente um den Soll-Rollwinkel, Kurvenflug****MW der lateralen Ablage**

*Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Rotation der Querelemente	N	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	p
Nicht rotiert	70	2,683	24,044	0,039
Rotiert	70	9,252	13,187	0,073

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

F	p
4,866	0,029

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	F	p
Zwischen den Gruppen	1510,330	1	1510,330	4,017	<b>0,047</b>
Innerhalb der Gruppen	51888,443	138	376,003		
Gesamt	53398,773	139			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
12,996	1	<b>0,001</b>

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der lateralen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
0,002	1	0,967

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der Rolleingabe***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
0,199	1	0,656

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**MW der vertikalen Ablage**

*Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Rotation der Querelemente	N	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	p
Nicht rotiert	70	0,355	3,668	0,536
Rotiert	70	-0,355	6,550	0,366

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

F	p
10,604	0,001

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	<i>F</i>	<i>p</i>
Zwischen den Gruppen	17,635	1	17,635	0,626	0,430
Innerhalb der Gruppen	3888,738	138	28,179		
Gesamt	3906,374	139			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
3,093	1	<b>0,079</b>

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der vertikalen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
20,221	1	<b>0,001</b>

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**A.3.4.5. Anpassung der Blickrichtung, Kurvenflug****MW der lateralen Ablage***Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Anpassung der Blickrichtung	<i>N</i>	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	<i>p</i>
Keine	20	13,711	26,413	0,021
Mitte nächstes Element	60	5,756	15,547	0,660
Senkrecht nächstes Element	60	3,598	20,313	0,050

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

<i>F</i>	<i>p</i>
0,303	0,739

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	<i>F</i>	<i>p</i>
Zwischen den Gruppen	1538,883	2	769,442	2,033	0,135
Innerhalb der Gruppen	51859,890	137	378,539		
Gesamt	53398,773	139			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
1,574	2	0,455

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**MW der lateralen Ablage bei nicht rotiertem Querschnitt***Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Anpassung der Blickrichtung	N	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	p
Keine	10	18,557	36,984	0,072
Mitte nächstes Element	30	2,525	14,564	0,715
Senkrecht nächstes Element	30	-2,450	24,994	0,271

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

F	p
1,931	0,153

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	F	p
Zwischen den Gruppen	3311,139	2	1655,570	3,032	0,055
Innerhalb der Gruppen	36578,694	67	545,951		
Gesamt	39889,833	69			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Post-hoc Tukey-HSD*

(I) KonzeptID	(J) KonzeptID	Mittlere Differenz (I-J)	p
keine	Mitte des nächsten Elements	16,032	0,153
	Senkrecht zum nächsten Element	21,007 (*)	<b>0,043</b>
Mitte des nächsten Elements	Senkrecht zum nächsten Element	4,976	0,689

\* Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.

**STABW der lateralen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
0,291	2	0,864

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der Rolleingabe***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
0,056	2	0,973

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**MW der vertikalen Ablage***Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Anpassung der Blickrichtung	N	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	p
Keine	20	0,218	4,108	0,757
Mitte nächstes Element	60	0,015	5,956	0,347
Senkrecht nächstes Element	60	-0,087	5,027	0,722

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

F	p
0,858	0,426

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	<i>F</i>	<i>p</i>
Zwischen den Gruppen	1,419	2	0,710	0,025	0,975
Innerhalb der Gruppen	3904,954	137	28,503		
Gesamt	3906,374	139			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der vertikalen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
0,278	2	0,870

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**A.3.4.6. Kombination aus Anpassung der Blickrichtung und Parameter, Kurvenflug****MW der lateralen Ablage***Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Kombination aus Anpassung der Blickrichtung und Parameter	<i>N</i>	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	<i>p</i>
Keine	20	13,711	26,413	0,021
Mitte nächstes Element, Ist-Gierrate	20	7,093	8,265	0,880
Mitte nächstes Element, Soll-Gierrate	20	5,500	14,407	0,703
Mitte nächstes Element, Soll-Ist-Gierrate	20	4,675	21,714	0,656
Senkrecht nächstes Element, Ist-Gierrate	20	-0,491	25,188	0,117
Senkrecht nächstes Element, Soll-Gierrate	20	7,442	18,250	0,255
Senkrecht nächstes Element, Soll-Ist-Gierrate	20	3,843	16,750	0,580

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

<i>F</i>	<i>p</i>
1,317	0,254

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	<i>F</i>	<i>p</i>
Zwischen den Gruppen	2230,433	6	371,739	0,966	0,451
Innerhalb der Gruppen	51168,339	133	384,724		
Gesamt	53398,773	139			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
1,648	6	0,949

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der lateralen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	$p$
3,036	6	0,804

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der Rolleingabe***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	$p$
3,338	6	0,765

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**MW der vertikalen Ablage***Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Kombination aus Anpassung der Blickrichtung und Parameter	$N$	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	$p$
Keine	20	0,218	4,108	0,757
Mitte nächstes Element, Ist-Gierrate	20	-0,514	4,379	0,523
Mitte nächstes Element, Soll-Gierrate	20	-0,262	5,483	0,920
Mitte nächstes Element, Soll-Ist-Gierrate	20	0,820	7,737	0,454
Senkrecht nächstes Element, Ist-Gierrate	20	-0,279	5,402	0,573
Senkrecht nächstes Element, Soll-Gierrate	20	-0,309	5,212	0,701
Senkrecht nächstes Element, Soll-Ist-Gierrate	20	0,327	4,676	0,793

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

$F$	$p$
0,446	0,847

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	$F$	$p$
Zwischen den Gruppen	26,643	6	4,441	0,152	0,988
Innerhalb der Gruppen	3879,730	133	29,171		
Gesamt	3906,374	139			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der vertikalen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	$p$
1,047	6	0,984

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.



### A.3.5. Differenzmethode und dynamische Transparenz

#### MW der lateralen Ablage

Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)

Anzeigekonzept	N	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	p
Differenzmethode	30	-4,627	7,081	0,874
Standardanzeige	29	-13,397	8,659	0,958
Prädiktoranzeige	30	-12,557	6,393	0,948
Dynamische Transparenz	30	-15,818	16,538	0,031

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)

F	p
0,886	0,451

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

#### Einfache Varianzanalyse

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	F	p
Zwischen den Gruppen	2113,495	3	704,498	6,394	<b>0,001</b>
Innerhalb der Gruppen	12670,696	115	110,180		
Gesamt	14784,192	118			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

#### Post-hoc Tukey-HSD

(I) KonzeptID	(J) KonzeptID	Mittlere Differenz (I-J)	p
Differenzanzeige	Standardanzeige	8,770 (*)	<b>0,009</b>
	Prädiktoranzeige	7,930 (*)	<b>0,021</b>
	Dynamische Transparenz	11,191 (*)	<b>0,001</b>
Standardanzeige	Prädiktoranzeige	-0,840	0,990
	Dynamische Transparenz	2,421	0,812
Prädiktoranzeige	Dynamische Transparenz	3,261	0,626

\* Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.

#### Kruskal-Wallis-Test

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
24,440	3	<b>0,001</b>

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

#### STABW der lateralen Ablage

##### Kruskal-Wallis-Test

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
6,014	3	0,111

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

#### STABW der Rollwinkeldifferenz

##### Kruskal-Wallis-Test

$\chi^2$	Freiheitsgrad	p
29,592	3	<b>0,001</b>

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Kruskal-Wallis-Tests zwischen je zwei Gruppen*

(I) KonzeptID	(J) KonzeptID	<i>p</i>
Differenzanzeige	Standardanzeige	<b>0,001</b>
	Prädiktoranzeige	0,416
	Dynamische Transparenz	<b>0,001</b>
Standardanzeige	Prädiktoranzeige	0,008
	Dynamische Transparenz	0,363
Prädiktoranzeige	Dynamische Transparenz	<b>0,001</b>

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**A.3.6. Anflugverfahren****MW der lateralen Ablage***Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Anzeigekonzept	<i>N</i>	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	<i>p</i>
Traditionell	9	4,839	12,662	0,969
Standardanzeige	9	12,942	5,762	0,891
NASA	9	13,137	5,532	0,999
Dynamische Transparenz	9	17,887	9,609	0,972
Blickrichtung	9	13,478	6,055	0,925
Differenzmethode	9	7,250	9,628	0,917
Prädiktoranzeige	9	12,670	6,701	0,995

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

<i>F</i>	<i>p</i>
1,306	0,270

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	<i>F</i>	<i>p</i>
Zwischen den Gruppen	1011,636	6	168,606	2,356	<b>0,043</b>
Innerhalb der Gruppen	3864,502	54	71,565		
Gesamt	4876,138	60			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Post-hoc Tukey-HSD*

(I) KonzeptID	(J) KonzeptID	Mittlere Differenz (I-J)	<i>p</i>
Traditionell	Standardanzeige	-8,103	0,407
	NASA	-8,298	0,460
	Transparenz	-13,048(*)	<b>0,029</b>
	Blickrichtung	-8,639	0,331
	Differenzmethode	-2,411	0,996
	Prädiktor	-7,831	0,449
Standardanzeige	NASA	-,195	1,000
	Transparenz	-4,945	0,875
	Blickrichtung	-,537	1,000
	Differenzmethode	5,692	0,785
	Prädiktor	,271	1,000
NASA	Transparenz	-4,750	0,921
	Blickrichtung	-,341	1,000
	Differenzmethode	5,887	0,809
	Prädiktor	,467	1,000
Transparenz	Blickrichtung	4,409	0,924
	Differenzmethode	10,637	0,127
	Prädiktor	5,217	0,845
Blickrichtung	Differenzmethode	6,228	0,707
	Prädiktor	,808	1,000
Differenzmethode	Prädiktor	-5,420	0,820

\* Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.

**STABW der laterale Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
10,681	6	0,099

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Kruskal-Wallis-Tests zwischen je zwei Gruppen*

(I) KonzeptID	(J) KonzeptID	<i>p</i>
Traditionell	Standardanzeige	<b>0,009</b>
	NASA	0,081
	Transparenz	0,145
	Blickrichtung	<b>0,024</b>
	Differenzmethode	<b>0,031</b>
	Prädiktor	0,145
Standardanzeige	NASA	<b>0,039</b>
	Transparenz	0,270
	Blickrichtung	0,757
	Differenzmethode	0,965
	Prädiktor	0,402
NASA	Transparenz	0,958
	Blickrichtung	0,153
	Differenzmethode	0,064
	Prädiktor	0,791
Transparenz	Blickrichtung	0,566
	Differenzmethode	0,354
	Prädiktor	0,895
Blickrichtung	Differenzmethode	0,453
	Prädiktor	0,691
Differenzmethode	Prädiktor	0,453

\* Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.

**STABW der Rollwinkeldifferenz***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	<i>p</i>
12,313	6	0,059

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Kruskal-Wallis-Tests zwischen je zwei Gruppen*

(I) KonzeptID	(J) KonzeptID	<i>p</i>
Traditionell	Standardanzeige	0,102
	NASA	0,874
	Transparenz	0,145
	Blickrichtung	0,102
	Differenzmethode	<b>0,007</b>
	Prädiktor	0,102
Standardanzeige	NASA	0,125
	Transparenz	0,627
	Blickrichtung	0,757
	Differenzmethode	0,171
	Prädiktor	0,895
NASA	Transparenz	0,315
	Blickrichtung	0,368
	Differenzmethode	<b>0,017</b>
	Prädiktor	0,125
Transparenz	Blickrichtung	0,566
	Differenzmethode	<b>0,024</b>
	Prädiktor	0,453
Blickrichtung	Differenzmethode	0,102
	Prädiktor	0,757
Differenzmethode	Prädiktor	0,310

\* Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.

**MW der vertikalen Ablage***Test auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)*

Anzeigekonzept	<i>N</i>	$\mu[m]$	$\sigma[m]$	<i>p</i>
Traditionell	9	3,250	5,487	0,964
Standardanzeige	9	-2,903	4,700	0,842
NASA	9	-2,213	3,667	0,999
Dynamische Transparenz	9	0,988	6,755	0,991
Blickrichtung	9	-0,723	4,596	0,815
Differenzmethode	9	1,319	4,455	0,761
Prädiktoranzeige	9	-0,350	4,853	0,359

Gegen die Nullhypothese „Normalverteilung“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Test auf Homogenität der Varianzen (Levene-Test)*

<i>F</i>	<i>p</i>
0,561	0,760

Gegen die Nullhypothese „Homogenität der Varianzen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Einfache Varianzanalyse*

	Quadrat-summe	Freiheits-grad	Mittel der Quadrate	<i>F</i>	<i>p</i>
Zwischen den Gruppen	235,413	6	39,235	1,536	0,184
Innerhalb der Gruppen	1379,389	54	25,544		
Gesamt	1614,802	60			

Gegen die Nullhypothese „identische Mittelwerte zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

**STABW der vertikalen Ablage***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	$p$
8,712	6	0,190

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Kruskal-Wallis-Tests zwischen je zwei Gruppen*

(I) KonzeptID	(J) KonzeptID	$p$
Traditionell	Standardanzeige	<b>0,024</b>
	NASA	0,186
	Transparenz	0,145
	Blickrichtung	<b>0,019</b>
	Differenzmethode	<b>0,019</b>
	Prädiktor	0,102
Standardanzeige	NASA	0,634
	Transparenz	0,691
	Blickrichtung	0,757
	Differenzmethode	0,402
	Prädiktor	0,965
NASA	Transparenz	0,958
	Blickrichtung	0,560
	Differenzmethode	0,186
	Prädiktor	0,634
Transparenz	Blickrichtung	0,566
	Differenzmethode	0,310
	Prädiktor	0,895
Blickrichtung	Differenzmethode	0,233
	Prädiktor	0,895
Differenzmethode	Prädiktor	0,354

\* Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.

**STABW der Differenz vertikaler Bahnwinkel (FPA)***Kruskal-Wallis-Test*

$\chi^2$	Freiheitsgrad	$p$
11,462	6	0,075

Gegen die Nullhypothese „kein Unterschied zwischen den Gruppen“ kann nichts eingewendet werden, wenn  $p > 0,05$  ist.

*Kruskal-Wallis-Tests zwischen je zwei Gruppen*

(I) KonzeptID	(J) KonzeptID	<i>p</i>
Traditionell	Standardanzeige	0,270
	NASA	0,368
	Transparenz	0,085
	Blickrichtung	<b>0,047</b>
	Differenzmethode	<b>0,002</b>
	Prädiktor	0,102
Standardanzeige	NASA	0,634
	Transparenz	0,627
	Blickrichtung	0,627
	Differenzmethode	0,070
	Prädiktor	0,627
NASA	Transparenz	0,491
	Blickrichtung	0,315
	Differenzmethode	0,064
	Prädiktor	0,427
Transparenz	Blickrichtung	0,965
	Differenzmethode	0,122
	Prädiktor	0,691
Blickrichtung	Differenzmethode	0,085
	Prädiktor	0,965
Differenzmethode	Prädiktor	0,122

\* Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.



## Lebenslauf

Andreas SINDLINGER  
geboren am 20. März 1976  
in Heidelberg

Familienstand verheiratet

## Schule

07/1982 – 06/1986	Grundschule Großsachsen, Hirschberg a. d. Bergstraße
07/1986 – 06/1995	Werner-Heisenberg-Gymnasium, Weinheim

## Wehrdienst

07/1995 – 04/1996	Bundeswehr - Fallschirmjägerbataillon 252, Nagold
-------------------	---

## Studium

10/1996 – 09/2002	Studium des Bauingenieurwesens, Technische Universität Darmstadt
-------------------	---

## Berufserfahrung

10/2002 – 09/2007	Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fachgebiet Flugsysteme und Regelungstechnik, Fachbereich Maschinenbau Technische Universität Darmstadt
-------------------	---

## Ausgewählte Veröffentlichungen

2003	<i>Human factors -flight trial analysis for 2D situation awareness and 3D synthetic vision Displays.</i> 45. DGLR Fachausschuss-Sitzung, München, 2003
2006	<i>Synthetic vision helicopter flights using high resolution LIDAR terrain data.</i> SPIE Vol. 6226, Orlando, 2006
2007	<i>Human Factors Evaluation of a dynamic Channel Depiction of Navigation Procedures in SVS Displays.</i> SPIE Vol. 6559, Orlando, 2007